

PAT-NO: JP02004261859A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2004261859 A

TITLE: METHOD OF FRICTION STIR WELDING OF VEHICLE,
EQUIPMENT THEREFOR, AND STRUCTURAL MEMBER FOR FRICTION
STIR WELDING

PUBN-DATE: September 24, 2004

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ISHIDA, RYOJI	N/A
ESUMI, MASAKUNI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

APPL-NO: JP2003057471

APPL-DATE: March 4, 2003

INT-CL (IPC): B23K020/12, B61D017/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a friction stir welding method for reliably joining two members with a gap present in a joining part.

SOLUTION: A slit machining unit has a cutting tool 142 for grooving, and cuts the space of a joining part 10 between a side frame body 4 and an end frame body 8 to a uniform width. A groove of the uniform width is formed by this grooving. Next, a filler 180 is inserted into the groove by a filler feed unit. The filler 180 is, for example, a strip formed of an aluminum alloy, and T-shaped in cross section so as to be easily inserted into and restricted by

the groove. A friction stir welding tool 152 of the friction stir welding unit performs friction stir welding around the inserted filler to form a friction stir welded part FW.

COPYRIGHT: (C) 2004, JPO&NCIPI

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-261859

(P2004-261859A)

(43) 公開日 平成16年9月24日(2004.9.24)

(51) Int. Cl.⁷

B23K 20/12

B61D 17/00

F1

B23K 20/12 360

B61D 17/00 C

テーマコード(参考)

4E067

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2003-57471 (P2003-57471)

(22) 出願日 平成15年3月4日(2003.3.4)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(74) 代理人 110000062

特許業務法人第一国際特許事務所

(72) 発明者 石田 良二

山口県下松市大字東豊井794番地 株式

会社日立製作所笠戸事業所内

(72) 発明者 江角 昌邦

山口県下松市大字東豊井794番地 株式

会社日立製作所笠戸事業所内

Fターム(参考) 4E067 AA05 BG00 DA13 DA17 EA00

EA08 EC01 EC03

(54) 【発明の名称】 車両の摩擦攪拌接合方法、その装置及び摩擦攪拌接合用構造部材

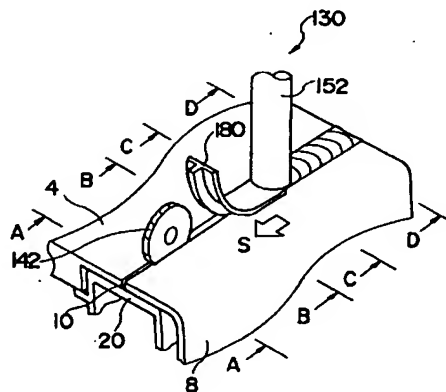
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 接合部にギャップが存在する2つの部材を確実に接合する摩擦攪拌接合を提供する。

【解決手段】 スリット加工ユニットは、溝加工用の切削工具142を備えて、側構体4と妻構体8との接合部10の間隙を均一の幅寸法に切削加工する。この溝加工により、均一の幅寸法の溝が形成される。次に、この溝に対して、充填材供給ユニットにより充填材180を挿入する。この充填材180は、例えば、アルミ合金を帯状にした材料であって、溝に挿入、拘束しやすいように、断面形状はT字形をしている。摩擦攪拌接合ユニットの摩擦攪拌接合工具152は、この挿入された充填材を中心として摩擦攪拌接合を行い、摩擦攪拌接合部FWを形成する。

【選択図】

図5



【特許請求の範囲】

【請求項1】

鉄道車両の屋根構体、台枠、側構体を鉄道車両の長手方向に沿って接合し、次に、前記接合構造体の長手方向端部を妻構体に突き合わせ、また、前記突き合わせ部の車内側に垂直方向に沿って前記屋根構体または屋根構体と前記側構体との接続部の雨樋からの雨水を下方に導く筒状の雨樋部材を配置し、左右の前記雨樋部材の間に荷重受け部材を配置し、前記雨樋部材を裏当て金として、前記突き合わせ部を車外側から、摩擦攪拌接合すること、

を特徴とする車両の摩擦攪拌接合方法。

10

【請求項2】

請求項1記載の車両の摩擦攪拌接合方法において、前記突き合わせ部を垂直方向に沿って一定幅のスリットに切削加工し、該スリットに、摩擦攪拌接合用に直線状の充填材を供給し、前記充填材を含む前記突き合わせ部を前記摩擦攪拌接合すること、

を特徴とする車両の摩擦攪拌接合方法。

【請求項3】

請求項2記載の車両の摩擦攪拌接合方法において、前記切削は前記下方から、前記上方に向けて行い、前記摩擦攪拌接合を前記下方から前記上方に向けて行うこと、前記摩擦攪拌接合は前記下方から前記上方に向けて行うこと、

を特徴とする車両の摩擦攪拌接合方法。

20

【請求項4】

請求項1記載の車両の摩擦攪拌接合方法において、前記雨樋部材は、車外側に突出する突出部を備え、該突出部の先端部は前記妻構体又は前記接合構造体の端部の車外側に重なる部分を有し、該突出部を含む前記突き合わせ部を車外側から、摩擦攪拌接合すること、

を特徴とする車両の摩擦攪拌接合方法。

【請求項5】

鉄道車両の屋根構体、台枠、側構体を鉄道車両の長手方向に沿って接合した接合構造体の長手方向端部を妻構体に突き合わせたものに対して、前記突き合わせ部を摩擦攪拌接合する装置において、前記突き合わせ部の車内側に垂直方向に沿って前記屋根構体または屋根構体と前記側構体との接続部の雨樋からの雨水を下方に導く筒状の雨樋部材を配置し、左右の前記雨樋部材の間に荷重受け部材を配置しており、前記装置は、前記突き合わせ部を垂直方向に沿って一定幅のスリットに切削加工するスリット加工ユニットと、前記スリットに摩擦攪拌接合用の充填材を供給する充填材供給ユニットと、前記充填材を含む前記突き合わせ部を摩擦攪拌接合する摩擦攪拌接合ユニットを備え、該摩擦攪拌接合ユニットは、前記雨樋部材を裏当て金として車外側から摩擦攪拌接合するものであること、

を特徴とする車両の摩擦攪拌接合装置。

30

【請求項6】

隙間を有して突き合わせた部分の前記隙間に配設される構造部材であって、閉断面を有し、閉断面の外側に設けられて前記突き合わせた部分を通過して接合すべき部材の外側に重なる部分を備えること、

を特徴とする摩擦攪拌接合用構造部材。

40

【請求項7】

請求項6記載の摩擦攪拌接合用構造部材において、前記重なる部分は接合すべき部材の一方の外側に重なる断面形状を有すること、

を特徴とする摩擦攪拌接合用構造部材。

【請求項8】

請求項6記載の摩擦攪拌接合用構造部材において、突出部は、接合すべき部材の両方の外側に重なる断面形状を有すること、

50

を特徴とする摩擦攪拌接合用構造部材。

【請求項 9】

側構体釜長手方向の端部に配置される雨樋部材であって、閉断面の外側の面に側構体の端部及び妻構体の端部に重なる平面を有し、さらに、前記側構体の端部と妻構体の端部との突き合わせ部を通過して接合すべき部材の外側に重なる突出部を備えること、
を特徴とする摩擦攪拌接合用構造部材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、鉄道車両等の外板部材の接合部を摩擦攪拌接合する方法、その装置と、摩擦攪拌接合用の構造部材に関する。 10

【0002】

【従来の技術】

例えば、摩擦攪拌接合方法は、部材の接合部に挿入した工具を回転させながら部材に対して相対的に移動させ、工具に近接した領域の部材を塑性流動させ、部材を固相接合する方法である。

【0003】

この場合、突き合せた部材間の隙間が重要である。隙間が過大となると、良好に接合できない。鉄道車両の車体のように、側構体と妻構体との接合部にあっては部材の製作誤差が大きくなりやすく、隙間が過大になりやすい。 20

【0004】

下記特許文献 1 では、接合すべき 2 つの部材の突き合わせ部にスリットを設けて隙間を一定とし、次にこの隙間に補填材を配置して摩擦攪拌接合をしている。

【0005】

【特許文献 1】

特開 2000-233285 号公報 (EP 1147832 A2)

【特許文献 2】

特開 2002-001444 号公報 (EP 1147833 A2)

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、鉄道車両の妻と側構体と接合部を自動的に摩擦攪拌接合する方法、その装置と、摩擦攪拌接合に適した構造部材を提供するものである。 30

【0007】

【課題を解決するための手段】

本願発明は、鉄道車両の屋根構体、台枠、側構体を鉄道車両の長手方向に沿って摩擦攪拌接合し、

次に、前記接合構造体の長手方向端部を妻構体に突き合わせ、また、前記突き合わせ部の車内側に垂直方向に沿って前記屋根構体または屋根構体と前記側構体との接続部の雨樋からの雨水を下方に導く筒状の雨樋部材を配置し、左右の前記雨樋部材の間に荷重受け部材を配置し、 40

車外側から、前記雨樋部材を裏当て金として、前記突き合わせ部を摩擦攪拌接合すること、
を特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明を適用する鉄道車両の端部を示す斜視図である。

全体を符号 1 で示す車体は、台枠 2 上に側構体 4、屋根構体 6 を有し、構体の端部には妻構体 8 が接合部 10 を介して接合される。妻構体 8 は車体 1 の長手方向の端部を閉鎖するもので、隣接する車両に行くための管通路 9 が有る。妻構体 8 の外周部は側構体 4、屋根構体 6 に平行で、これらに突き合わせられて接合されている。 50

【0009】

図2の断面図に示すように突き合せ部（接合部）10の内側には、雨樋部材20が配置される。この雨樋部材20は、柱状で、中空の内部空間22は、屋根構体6から落下する雨滴または屋根構体6と側構体4との接続部の雨樋から落下する雨滴を下方に案内するものである。雨樋部材20の車外側の面に、側構体4、妻構体8の端部が重なっている。側構体4の端部と妻構体8の端部とは突き合せられている。雨樋部材20の突出片28は側構体4の中空押し出し型材の内面側の面5に適宜溶接されている。

【0010】

妻構体8はアルミニウム合金製であり、側構体4、屋根構体6との突き合せ部を有する。妻構体8の突き合せ部10のための突片8bは妻構体の他に部分と溶接または、プレス、または逐次成型で、一体に構成されている。逐次成型は特許文献2に示されている。屋根構体6と妻構体8との突き合せ部は従来と同様に溶接される。本発明は、側構体4と妻構体8との突き合せ部10を摩擦攪拌接合する方法に関する。

【0011】

図3は、本発明の接合装置の概要を示す正面図、図4は側面図である。車体1は、定盤30上に設けた構体支持装置40により拘束支持される。車両の内側には、摩擦攪拌接合による荷重を受ける荷重受け部材50が複数取付けられる。

【0012】

全体を符号100で示す接合装置は、車両の外側に立設される支柱110を有し、支柱110には水平方向に設けられる複数本の水平方向レール112が取付けられる。この水平方向レール112に対して、案内される走行ユニット120は、リニアガイド116を有し、コロ114等を介してレール112に支持される。この走行ユニット120に対して接合ユニット130が垂直方向に移動自在に支持される。

【0013】

接合ユニット130は、スリット加工ユニット140と摩擦攪拌接合ユニット150により構成される。スリット加工ユニット140と摩擦攪拌接合ユニット150の間には、充填材の供給ユニット160が装備される。

【0014】

図5は、接合ユニットの構成を示す説明図、図6は図5の各矢視図である。スリット加工ユニット140は、溝加工用の切削工具142を備えて、側構体4と妻構体8との突き合せ部（接合部）10の隙間G₁を均一の幅寸法に切削加工する。この溝加工による図6の（b）に示すように、均一な幅寸法の溝G₂が形成される。

【0015】

次に、この溝G₂に対して、充填材供給ユニット160により充填材180を挿入する。この充填材180は、突き合せ部の側構体4、妻構体6と同一材料のアルミニウム合金を帯状にした材料であって、溝G₂に挿入、拘束しやすいように、断面形状はT字形をしている。

【0016】

充填材供給ユニット160は、スリット加工ユニットの切削工具142と摩擦攪拌接合ユニット150の摩擦攪拌接合工具152との間にあり、充填材180を上方から下方に供給している。図示してはいないが、充填材180をローラで溝G₂に押し込んでいる。摩擦攪拌接合ユニット150の摩擦攪拌接合工具152は、この挿入された充填材を中心として摩擦攪拌接合を行い、摩擦攪拌接合部FWを形成する。

【0017】

上述した一連の工程により、接合部を自動的に摩擦攪拌接合することができる。つまり、突き合わせ部の下端から上端に向けて、突き合せ部10を切削しつつ、その溝G₂に充填材180を挿入しつつ、摩擦攪拌接合工具152を回転させながら挿入し移動させ、摩擦攪拌接合するものである。

また、接合部を均一な幅寸法に切削し、充填材 180 を供給して摩擦攪拌接合するので、確実に強度の高い接合部を得ることができる。

【0018】

側構体 4 の端部、および妻構体 6 の端部は雨樋部材 20 の断面が四角形の一辺の平坦面に重なっている。突き合せ部を摩擦攪拌接合する際に、突き合せ部に大きな荷重がかかるが、この荷重は雨樋部材 20 で支えられ、該雨樋部材 20 は荷重受け部材 50 を介して他方の雨樋部材 20 で支持され、左右から、摩擦攪拌接合が行われるので、摩擦攪拌接合は良好に接合され、接合部が曲がって凹状になることがなく、見栄えのよい接合部 F W を得ることができる。

摩擦攪拌接合後、残った充填材 180 は切削によって平らにする。

10

【0019】

図 7 は、本発明の接合装置の他の実施例を示し、図 8 は図 7 の E-E 矢視図を示す。スリット加工ユニット 140 は、スリットカッター 142 と、スリットカッター 142 の位置を接合部の中心に倣うためのセンサ 144 を有する。同様に摩擦攪拌接合ユニット 150 も摩擦攪拌接合工具 152 を接合部の中心に倣うためのセンサ 154 を備える。

【0020】

充填材 180 の供給ユニット 160 は、送給ローラ 170、172 を有し、充填材 180 を挾持した状態で充填材 180 を送給する。

すなわち、摩擦攪拌接合工具 152 により、矢印 S 方向に接合が行われる際に、充填材 180 には矢印 R で示す充填材 180 を供給源側へ戻そうとする推力が作用する。

20

【0021】

そこで、送給ローラ 170 に駆動力を与えて充填材 180 を摩擦攪拌接合工具 152 側へ積極的に送る構成を備える。つまり、送給ローラ 170 と 172 で上下から充填材 180 を挟んでいる。

摩擦攪拌接合工具 152 の直前に装備する押えロール 156 は、充填材がこの推力により溝から突出しようとする作用を防止する機能を備える。

本実施例装置によれば、より確実な接合を達成することができる。

【0022】

図 9 は、本発明に適用される雨樋部材 200 に充填材の機能を付加した例を示す。雨樋部材 200 の車外側の面には充填材 180 に相当する突出部 204 と妻構体 8 の突片 8b に重なる突出部 206 とを有する。

30

突出部 204、206 を有する雨樋部材 200 は押出し型材で設けることができる。

このものは、溝 G₂ を切削することはない。

【0023】

側構体 4 の端部と妻構体 8 の突片 8b の端部と突出部 204 の間の間の隙間は、突出部 204 の頂部、突出片 206 の金属によって埋められる。摩擦攪拌接合工具の小径部と大径部との境は突出部 206 内に位置している。摩擦攪拌接合後、残った突出部 204、206 は切削加工を施す。

【0024】

図 10 は、構造部材の更に他の例を示す。

40

雨樋部材 210 は、突出部 214 の頂部の両側に突出部 216、216b を有する。摩擦攪拌接合工具の両側に突出部 216、216b を有するので、良好に接合できる。

【0025】

図 11 は、雨樋部材の更に他の例を示す。

突出部 226、226b と車外側の面の隙間は入り口側が拡大しており、側構体 4、妻構体 6 の挿入を容易にしている。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明を適用する軸の斜視図。

【図 2】本発明を適用する軸の断面図。

【図 3】本発明の接合装置の正面図。

50

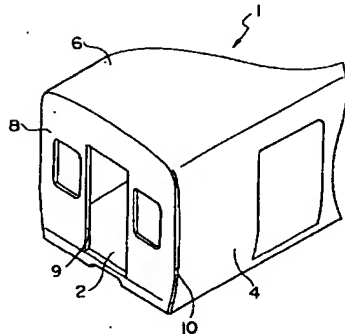
- 【図 4】本発明の接合装置の側面図。
 【図 5】接合ユニットの説明図。
 【図 6】図 5 の矢視図。
 【図 7】接合装置の他の例を示す説明図。
 【図 8】図 7 の E - E 断面図。
 【図 9】構造部材の他の例を示す断面図。
 【図 10】構造部材の他の例を示す断面図。
 【図 11】構造部材の他の例を示す断面図。

【符号の説明】

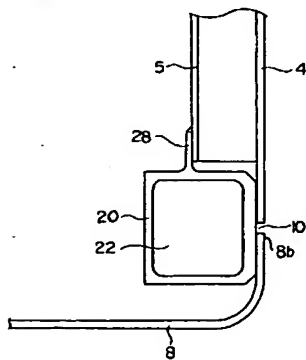
- 1 鉄道車両
 4 側構体
 8 屋根構体
 10 接合部
 20 兩端部材
 130 接合ユニット
 142 スリットカッター
 152 摩擦攪拌接合工具
 180 充填材
 204, 206 突出部

10

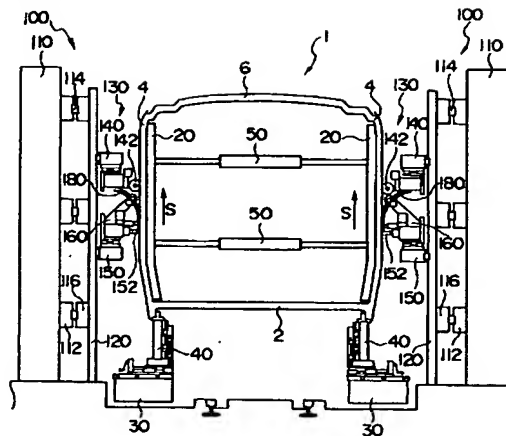
【図 1】



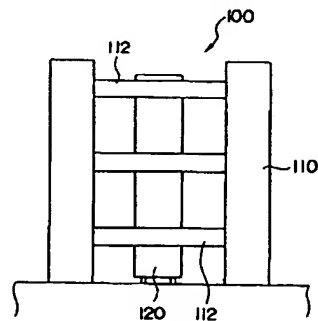
【図 2】



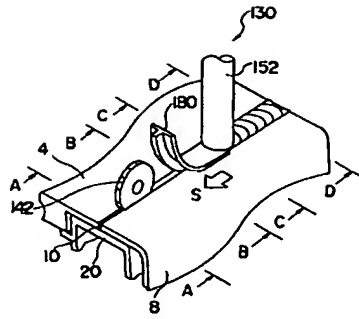
【図 3】



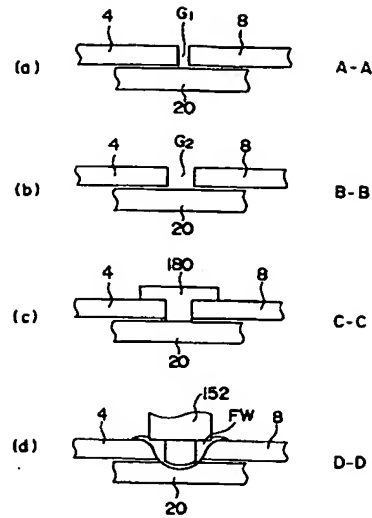
【図 4】



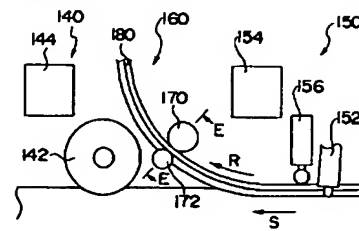
【図 5】



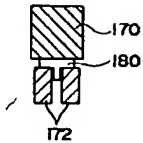
【図 6】



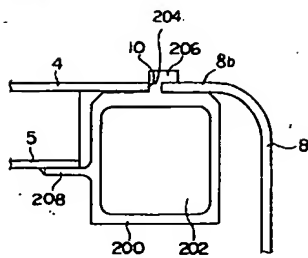
【図 7】



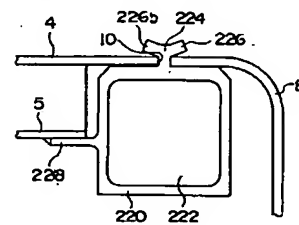
【図 8】



【図 9】



【図 11】



【図 10】

